



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

Elfassi Gabriel

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☐0 ☒1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☒8 ☐9

☐0 ☒1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +126/1/xx+...+126/5/xx+.

**Q.2** Un alphabet est :

☐ une suite finie ☒ un ensemble fini ☐ un ensemble ordonné ☐ un ensemble

**Q.3** Le langage  $\{\langle^n \rangle^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

☒ infini ☐ fini ☐ vide

**Q.4** L'ensemble des programmes écrits en langage Java est un ensemble

☐ ni récursivement énumérable ni récursif ☐ récursivement énumérable mais pas récursif  
☐ récursif mais pas récursivement énumérable ☒ récursif

**Q.5** Que vaut  $\text{Suff}(\{ab, c\})$  :

☒  $\{ab, b, c, \varepsilon\}$  ☐  $\{a, b, c\}$  ☐  $\{b, \varepsilon\}$  ☐  $\{b, c, \varepsilon\}$  ☐  $\emptyset$

**Q.6** Que vaut  $\overline{\{a\}^*}$ , avec  $\Sigma = \{a, b\}$ .

☐  $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}^*$  ☒  $\{a, b\}^* \{b\}\{a, b\}^*$  ☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{a\}\{b\}^* \{a\}$   
☐  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$

**Q.7** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f, g$ , on a  $e(f + g) \equiv ef + eg$  et  $(e + f)g \equiv eg + fg$ .

☒ vrai ☐ faux

**Q.8** À quoi est équivalent  $\emptyset^*$  ?

☐  $\emptyset$  ☐  $\varepsilon\emptyset$  ☒  $\varepsilon$  ☐  $\emptyset\varepsilon$

**Q.9** Un langage quelconque

☒ est toujours inclus ( $\subseteq$ ) dans un langage rationnel  
☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire  
☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle  
☐ n'est pas nécessairement dénombrable

**Q.10** L'expression Perl `"([a-zA-Z]|\\"")+"` engendre :

☒ `"\\\\"` ☐ `"eol"` (eol est le caractère « retour à la ligne ») ☐ `""` ☐ `"\""`

**Q.11** L'expression Perl `'[-+]?[0-9A-F]+([-+/*] [-+]?[0-9A-F]+)*'` n'engendre pas :



0/2

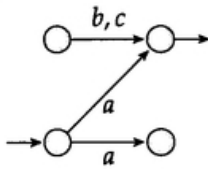
☐ '-42'☒ '42+(42\*42)'☐ '42+42'☐ '-42-42'

Q.12 Un automate fini non-déterministe à transitions spontanées peut avoir plusieurs états initiaux.

2/2

☒ vrai☐ faux

Q.13



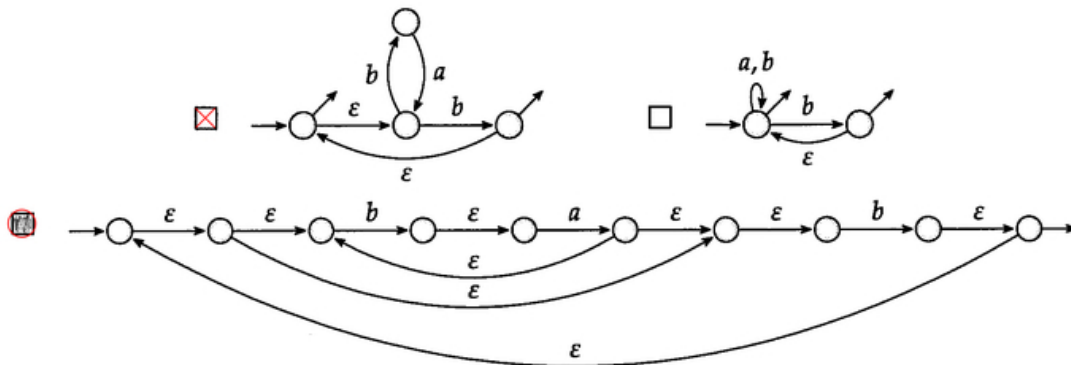
0/0

Cet automate est

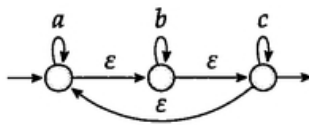
☐ complet☐ émondé☒ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.14 Quel automate reconnaît le langage décrit par l'expression  $((ba)^*b)^*$

-1/2

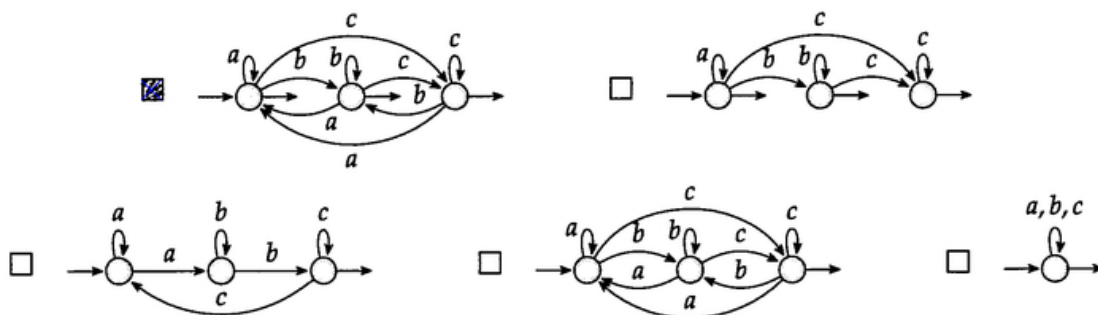


Q.15



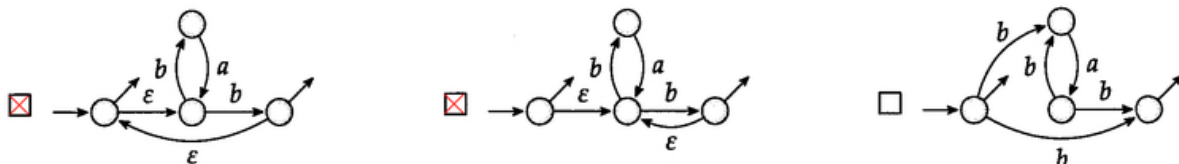
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?

2/2



Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents?

0/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{a^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

2/2

☐ fini☐ vide☐ non reconnaissable par automate☒ rationnel

Q.18 Un langage quelconque



+126/3/8+

☐ n'est pas nécessairement dénombrable☒ est toujours inclus ( $\subseteq$ ) dans un langage rationnel☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire

Q.19 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a + b)^* a (a + b)^{n-1}$ ) :

2/2

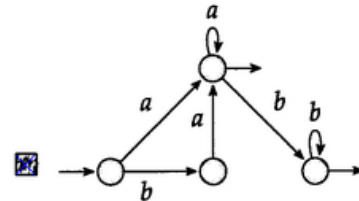
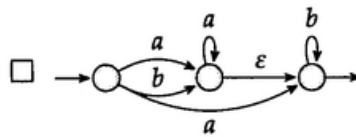
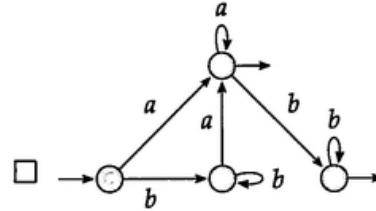
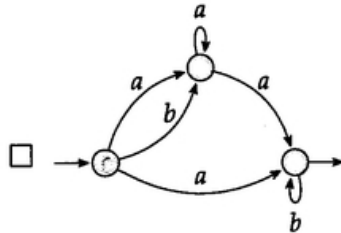
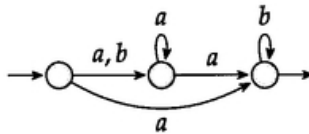
☐  $\frac{n(n+1)}{2}$ ☐ Il n'existe pas.☒  $2^n$ ☐  $n + 1$ 

Q.20 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b, c, d\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a + b + c + d)^* a (a + b + c + d)^{n-1}$ ) :

0/2

☒  $2^n$ ☐  $\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$ ☐ Il n'existe pas.☐  $4^n$ 

Q.21 Déterminiser cet automate.



2/2

Q.22 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

0/2

☒ Fact☒ Transpose☒ Pref☒ Sous-mot☒ Suff☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.23 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

2/2

☐  $Rec \not\subseteq Rat$ ☒  $Rec = Rat$ ☐  $Rec \supseteq Rat$ ☐  $Rec \subseteq Rat$ 

Q.24 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

0/2

☒ Différence symétrique☒ Union☒ Différence☒ Complémentaire☒ Intersection☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.Q.25 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

0/2

☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  aussi☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$ ☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  aussi☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$ 

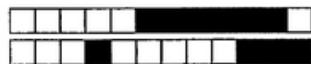
Q.26 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

2/2

☐ rarement☒ oui, toujours☐ jamais☐ souvent

Q.27 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

87

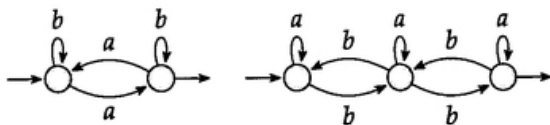


+126/4/7+

0/2

- ☐ Cette question n'a pas de sens ☒ Oui ☐ Non  
☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel

Q.28 Quel mot reconnaît le produit de ces automates ?



- ☐  $(bab)^{666666}$   
☐  $(bab)^{4444}$   
☐  $(bab)^{22}$   
☒  $(bab)^{333}$

2/2

Q.29 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, ab, abc\}$  ?

2/2

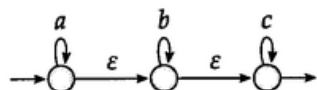
- ☐ Il n'existe pas. ☐ 6 ☒ 4 ☐ 7

Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b, c, \dots, y, z\}^+$  ?

0/2

- ☐ Il en existe plusieurs ! ☐ 1 ☐ 52 ☐ 26 ☒ 2

Q.31



Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la détermination, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

- ☐  $(a + b + c)^*$  ☒  $a^*b^*c^*$  ☐  $a^* + b^* + c^*$  ☐  $(abc)^*$

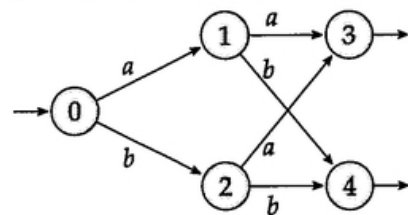
Q.32 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

0/2

- ☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$  ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$   
☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$  ☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage

Q.33 ⚡ Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

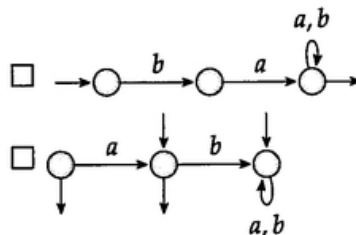
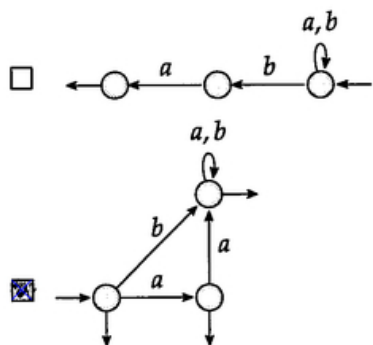
0/2



- ☒ 1 avec 2  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☐ 2 avec 4  
☒ 3 avec 4  
☐ 1 avec 3  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de  $\rightarrow \text{state} \xrightarrow{a} \text{state} \xrightarrow{b} \text{state} \xrightarrow{a,b} \text{state} \rightarrow$  ?

2/2

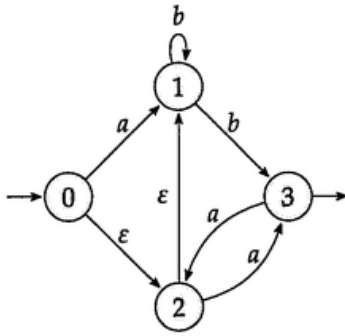


Q.35

87



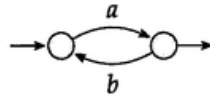
0/2



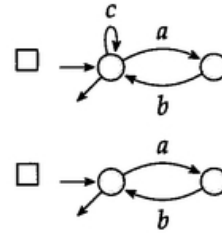
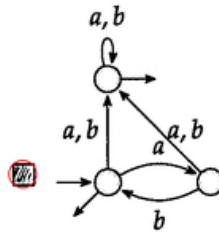
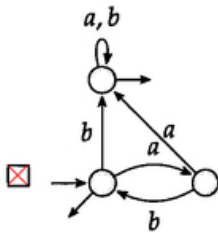
Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$
- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$
- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$
- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$
- ☒  $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$

Q.36 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de  $\rightarrow \text{---} \text{---} \text{---} ?$



-1/2



Fin de l'épreuve.

87



+126/6/5+